

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference In1242WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/001862	International filing date (day/month/year) 05 June 2003 (05.06.2003)	Priority date (day/month/year) 17 June 2002 (17.06.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 17/50		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 31 December 2003 (31.12.2003)	Date of completion of this report 24 June 2004 (24.06.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. .

PCT/DE2003/001862

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-20 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-14 _____, filed with the letter of _____ 28 May 2004 (28.05.2004)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1/5-5/5 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 03/01862

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

- D1: AKTUNA M. RUTENBAR R A, CARLEY L R: 'Device-Level Early Floorplanning Algorithms for RF Circuits' IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, Vol. 18, No. 4, April 1999 (1999-04), pages 375-388, XP002261206
- D2: US-B1-6 363 519 (GUCCIONE STEVEN A ET AL) 26 March 2002 (2002-03-26)
- D3: US-A-5 914 887 (JONES EDWIN E ET AL) 22 June 1999 (1999-06-22)
- D4: US-A-6 052 677 (KITAJIMA HIRONOBU ET AL) 18 April 2000 (2000-04-18)
- D5: US-B1-6 360 191 (BENNETT III FORREST H ET AL) 19 March 2002 (2002-03-19)
- D6: ARSLAN T ET AL: 'STRUCTURAL CELL-BASED VLSI CIRCUIT DESIGN USING A GENETIC ALGORITHM' 1996 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS). CIRCUITS AND SYSTEMS CONNECTING THE WORLD. ATLANTA, MAY 12 - 15, 1996, IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS), NEW YORK, IEEE, US, Vol. 4, 12 May 1996 (1996-05-12), pages 308-311, XP000704598 ISBN: 0-7803-3074-9

- D7: AHMAD I ET AL: 'DESIGN-SPACE EXPLORATION FOR HIGH-LEVEL SYNTHESIS' PROCEEDINGS OF THE ANNUAL INTERNATIONAL PHOENIX CONFERENCE ON COMPUTERS AND COMMUNICATIONS. PHOENIX, APR. 12 - 15, 1994, NEW YORK, IEEE, US, Vol. CONF. 13, 12 April 1994 (1994-04-12), pages 491-496, XP000462601
- D8: POWELL D J ET AL: 'ENGINEERING DOMAIN INDEPENDENT, MACHINE LEARNING FOR DESIGN OPTIMIZATION' PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC ALGORITHMS. ARLINGTON, JUNE 4 - 7, 1989, SAN MATEO, MORGAN KAUFMANN, US, Vol. CONF 3, 4 June 1989 (1989-06-04), pages 151-159, XP000236324
- D9: ZHUANG N ET AL: 'IMPROVED VARIABLE ORDERING OF BDDS WITH NOVEL GENETIC ALGORITHM' 1996 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS). CIRCUITS AND SYSTEMS CONNECTING THE WORLD. ATLANTA, MAY 12 - 15, 1996, IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS), NEW YORK, IEEE, US, Vol. 3, 12 May 1996 (1996-05-12), pages 414-417, XP000688881 ISBN: 0-7803-3074-9
- D10: AKIO SAKAMOTO ET AL: 'A MODIFIED GENETIC CHANNEL ROUTER' IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS, COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCES, INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, JP, Vol. E77-A, No. 12, 1 December 1994 (1994-12-01), pages 2076-2083, XP000497867 ISSN: 0916-8508
- D11: KOSAK C ET AL: 'A PARALLEL GENETIC ALGORITHM FOR NETWORK-DIAGRAM LAYOUT' PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC ALGORITHMS. SAN DIEGO, JULY 13 - 16, 1991, SAN MATEO, MORGAN KAUFMANN, US, Vol. CONF. 4, 13 July 1991 (1991-07-13), pages 458-465, XP000260135
- D12: BRAND D: 'Hill climbing with reduced search space (logic optimization)' COMPUTER-AIDED DESIGN, 1988. ICCAD-88. DIGEST OF TECHNICAL

PAPERS. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SANTA CLARA, CA, USA 7-10 NOV. 1988, WASHINGTON, DC, USA, IEEE COMPUT. SOC. PR, US, 7 November 1988 (1988-11-07), pages 294-297, XP010013371
ISBN: 0-8186-0869-2

D13: VECCHI M P, KIRKPATRICK S: 'Global wiring by simulated annealing', IEEE TRANSACTION ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, Vol. CAD2, No. 4, October 1983 (1983-10), pages 215-222, XP009021045.

1. Novelty, inventive step

- 1.1 The claims are interpreted in the light of the observations in items 2.1 and 2.2.
- 1.2 The solution to this problem as proposed in claim 1 of the present application is novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)) for the following reasons:

Document D1, which is considered to be the closest prior art, discloses (using, as far as possible, the wording of claim 1 of the present application; the references in parentheses are to D1):

- a method for modifying design data for the production of a component, more particularly an integrated circuit arrangement (abstract), in which method
- modified design data are produced from design data and stored, the modified design data defining a geometrical design that is locally modified in comparison with the geometrical design of the design data (figure 3 "f g k h" marks a local area with the aid of a slice tree),

- an evaluation measure for the modified design data is determined from the modified design (page 377, column 2, second paragraph, "evaluation", page 379, column 2, second and third paragraphs),
- the evaluation measure for the modified design is compared with an evaluation measure for the design to be modified (page 377, column 2, ninth paragraph),
- and the unmodified design data are maintained or replaced by the modified design data, depending on the result of the comparison (page 377, column 2, ninth paragraph),
- a plurality of modification, comparison and decision cycles being carried out automatically by means of the replacement (page 378, column 1, first paragraph).

The subject matter of claim 1 differs essentially from the above in that, in the determination of the evaluation measure, a critical area as regards short circuits and interruptions is determined, defects of a predefined size distribution being taken into account in the determination of the critical area, said defects being chosen such that defects which arise during the production of the component are reproduced.

The problem addressed by the present invention is that of layout optimization, taking into account technical defects that arise during the production of the component.

The technical effect, in contrast to the prior art, is the attainment of an optimized layout in which

neither short circuits nor interruptions occur, even when typical defects arise during production.

The available prior art neither discloses nor suggests that manufacturing defects be taken into account in the determination of critical areas during layout optimization, nor is this obvious to a person skilled in the art.

For these reasons, claim 1 meets the PCT requirements for novelty and inventive step.

- 1.3 Dependent claims 12 and 14 are novel and inventive for the same reasons.
- 1.4 Claims 2-11 and 13 are dependent on claims 1 and 12, respectively, and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

2. Clarity

- 2.1 Claim 1 is not clear and does not comply with the requirements of PCT Article 6, because the subject matter for which protection is sought is not clearly defined. The following vague or functional statements do not enable a person skilled in the art to ascertain the technical features that are necessary for carrying out the stated functions:

- "component": Since the addition of "more particularly an integrated circuit arrangement" has no limiting effect, but is merely given by way of example, the claim is not restricted to the production of an "electronic component", but could also be related to other technical fields, for example architecture. However, the description (page 1, lines 6 to 9) indicates indirectly that the invention relates to

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 03/01862

electronic components. Claim 1 should be
amended accordingly.

2.2 The same applies to claim 12.

Rec'd PCTO 16 DEC 2004
10/518294

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 25 JUN 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts In1242WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01862	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 05.06.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17.06.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06F17/50		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

I ☒ Grundlage des Bescheids

II ☐ Priorität

III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit


IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen

VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 31.12.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.06.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Sohrt, W Tel. +49 89 2399-7185



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-20 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-14 eingegangen am 28.05.2004 mit Telefax

Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung, Seiten:
 - ☐ Ansprüche, Nr.:
 - ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01862

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-14
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-14
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-14
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: AKTUNA M, RUTENBAR R A, CARLEY L R: 'Device-Level Early Floorplanning Algorithms for RF Circuits' IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, Bd. 18, Nr. 4, April 1999 (1999-04), Seiten 375-388, XP002261206
- D2: US-B1-6 363 519 (GUCCIONE STEVEN A ET AL) 26. März 2002 (2002-03-26)
- D3: US-A-5 914 887 (JONES EDWIN E ET AL) 22. Juni 1999 (1999-06-22)
- D4: US-A-6 052 677 (KITAJIMA HIRONOBU ET AL) 18. April 2000 (2000-04-18)
- D5: US-B1-6 360 191 (BENNETT III FORREST H ET AL) 19. März 2002 (2002-03-19)
- D6: ARSLAN T ET AL: 'STRUCTURAL CELL-BASED VLSI CIRCUIT DESIGN USING A GENETIC ALGORITHM' 1996 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS). CIRCUITS AND SYSTEMS CONNECTING THE WORLD. ATLANTA, MAY 12 - 15, 1996, IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS), NEW YORK, IEEE, US, Bd. 4, 12. Mai 1996 (1996-05-12), Seiten 308-311, XP000704598 ISBN: 0-7803-3074-9
- D7: AHMAD I ET AL: 'DESIGN-SPACE EXPLORATION FOR HIGH-LEVEL SYNTHESIS' PROCEEDINGS OF THE ANNUAL INTERNATIONAL PHOENIX CONFERENCE ON COMPUTERS AND COMMUNICATIONS. PHOENIX, APR. 12 - 15, 1994, NEW YORK, IEEE, US, Bd. CONF. 13, 12. April 1994 (1994-04-12), Seiten 491-496, XP000462601
- D8: POWELL D J ET AL: 'ENGINEERED DOMAIN INDEPENDENT, MACHINE LEARNING FOR DESIGN OPTIMIZATION' PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC ALGORITHMS. ARLINGTON, JUNE 4 - 7, 1989, SAN MATEO, MORGAN KAUFMANN, US, Bd. CONF. 3, 4. Juni 1989 (1989-06-04), Seiten 151-159, XP000236324
- D9: ZHUANG N ET AL: 'IMPROVED VARIABLE ORDERING OF BDDs WITH NOVEL GENETIC ALGORITHM' 1996 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS (ISCAS). CIRCUITS AND SYSTEMS CONNECTING THE WORLD. ATLANTA, MAY 12 - 15, 1996,

IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CIRCUITS AND SYSTEMS
(ISCAS), NEW YORK, IEEE, US, Bd. 3, 12. Mai 1996 (1996-05-12), Seiten
414-417, XP000688881 ISBN: 0-7803-3074-9

- D10: AKIO SAKAMOTO ET AL: 'A MODIFIED GENETIC CHANNEL
ROUTER' IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF
ELECTRONICS, COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCES,
INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG.
TOKYO, JP, Bd. E77-A, Nr. 12, 1. Dezember 1994 (1994-12-01),
Seiten 2076-2083, XP000497867 ISSN: 0916-8508
- D11: KOSAK C ET AL: 'A PARALLEL GENETIC ALGORITHM FOR
NETWORK-DIAGRAM LAYOUT' PROCEEDINGS OF THE
INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC ALGORITHMS. SAN
DIEGO, JULY 13 - 16, 1991, SAN MATEO, MORGAN KAUFMANN,
US, Bd. CONF. 4, 13. Juli 1991 (1991-07-13), Seiten 458-465,
XP000260135
- D12: BRAND D: 'Hill climbing with reduced search space (logic optimization)'
COMPUTER-AIDED DESIGN, 1988. ICCAD-88. DIGEST OF
TECHNICAL PAPERS., IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SANTA CLARA, CA, USA 7-10 NOV. 1988, WASHINGTON, DC,
USA, IEEE COMPUT. SOC. PR, US, 7. November 1988 (1988-11-07),
Seiten 294-297, XP010013371 ISBN: 0-8186-0869-2
- D13: VECCHI M P, KIRKPATRICK S: 'Global wiring by simulated annealing'
IEEE TRANSACTION ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF
INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, Bd. CAD2, Nr. 4, Oktober
1983 (1983-10), Seiten 215-222, XP009021045

1. Neuheit, erfinderische Tätigkeit

- 1.1 Die Ansprüche werden im Lichte des unter 2.1 und 2.2 Geschriebenen interpretiert.
- 1.2 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung ist aus den folgenden Gründen neu (Artikel 33 (2) PCT) und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (soweit wie möglich den Formulierungen aus Anspruch 1 der

vorliegenden Anmeldung folgend, wobei die Referenzen in Klammern in Dokument D1 verweisen)

- ein Verfahren zum Verändern von Entwurfsdaten für die Herstellung eines Bauteils, insbesondere einer integrierten Schaltungsanordnung (Abstract),
- bei dem aus Entwurfsdaten veränderte Entwurfsdaten erzeugt und gespeichert werden, die einen im Vergleich zu dem geometrischen Entwurf der Entwurfsdaten lokal veränderten geometrischen Entwurf festlegen (Fig. 3 "f g k h" markiert einen lokalen Bereich mit Hilfe eines Slice Trees),
- bei dem aus den veränderten Entwurfsdaten für den veränderten Entwurf ein Bewertungsmaß ermittelt wird (S.377 Sp.2 §2 "evaluation", S.379 Sp.2 §2-3),
- bei dem das Bewertungsmaß für den veränderten Entwurf mit einem Bewertungsmaß für den zu verändernden Entwurf verglichen wird (S.377 Sp.2 §9),
- und bei dem abhängig vom Vergleichsergebnis die unveränderten Entwurfsdaten beibehalten oder durch die veränderten Entwurfsdaten ersetzt werden (S.377 Sp.2 §9),
- wobei automatisch mehrere Zyklen von Veränderungen, Vergleichen und Entscheidungen über das Ersetzen durchgeführt werden (S.378 Sp.1 §1).

Davon unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 im Wesentlichen dadurch, dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes eine kritische Fläche bezüglich Kurzschlüssen und Unterbrechungen ermittelt wird, wobei die kritische Fläche unter Annahme von Defekten einer vorgegebenen Größenverteilung ermittelt wird, die so gewählt wird, dass bei der Herstellung des Bauelementes auftretende Defekte nachgebildet werden.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe ist eine Layout-Optimierung unter Berücksichtigung bei der Herstellung auftretender technischer Defekte.

Der technische Effekt im Gegensatz zum Stand der Technik ist die Erzielung eines optimierten Layouts, das auch unter typischerweise bei der Herstellung auftretenden Defekten weder Kurzschlüsse noch Unterbrechungen aufweist.

Im vorliegenden Stand der Technik ist die Einbeziehung von Herstellungs-Defekten in die Ermittlung kritischer Flächen während der Layout-Optimierung weder offenbart noch nahegelegt und ist für den Fachmann auch nicht offensichtlich.

Aus diesen Gründen erfüllt Anspruch 1 die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

- 1.3 Die unabhängigen Ansprüche 12 und 14 sind aus den gleichen Gründen neu und erfinderisch.
- 1.4 Die Ansprüche 2-11 und 13 sind von Anspruch 1 bzw. 12 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

2. Klarheit

- 2.1 Der Anspruch 1 ist nicht klar und erfüllt die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, als der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. Die folgenden vagen oder funktionellen Angaben ermöglichen es einem Fachmann nicht, festzustellen, welche technischen Merkmale notwendig sind, um die genannten Funktionen durchzuführen:
 - "Bauteil": da der Zusatz "insbesondere einer integrierten Schaltungsanordnung" nicht einschränkend, sondern lediglich beispielgebend formuliert ist, ist der Anspruch nicht auf die Herstellung eines "elektronischen Bauteils" beschränkt, sondern könnte auch auf andere Fachgebiete, z.B. Architektur, bezogen werden. Aus der Beschreibung (S. 1 Z. 6-9) geht allerdings indirekt hervor, dass sich die Erfindung auf elektronische Bauteile bezieht. Anspruch 1 sollte entsprechend angepasst werden.
- 2.2 Gleiches gilt für Anspruch 12.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verändern von Entwurfsdaten für die Herstellung eines Bauteils, insbesondere einer integrierten Schaltungsanordnung,

bei dem Entwurfsdaten vorgegeben werden (302), die einen zu verändernden geometrischen Entwurf (10) für ein Bauteil festlegen,

bei dem aus den Entwurfsdaten veränderte Entwurfsdaten erzeugt und gespeichert werden (308), die einen im Vergleich zu dem geometrischen Entwurf (10) der Entwurfsdaten in einem Bereich (100) lokal veränderten geometrischen Entwurf (10a) festlegen,

bei dem aus den veränderten Entwurfsdaten (10a) für den veränderten Entwurf (10a) ein Bewertungsmaß (BM1, GBM) ermittelt wird (312),

wobei beim Ermitteln des Bewertungsmaßes eine für den veränderten Entwurf oder Bereich (100) ermittelte kritische Fläche bezüglich Kurzschlüssen und/oder eine für den veränderten

Entwurf (10a) oder in dem Bereich (100) ermittelte kritische Fläche bezüglich Unterbrechungen ermittelt wird (310),

bei dem das Bewertungsmaß (GBM) für den veränderten Entwurf (10a) mit einem Bewertungsmaß (BM1, GBM) für den zu verändernden Entwurf (10) verglichen wird (314),

bei dem abhängig vom Vergleichsergebnis die unveränderten Entwurfsdaten beibehalten oder durch die veränderten Entwurfsdaten ersetzt werden (316, 318),

wobei automatisch mehrere Zyklen von Veränderungen, Vergleichen und Entscheidungen über das Ersetzen durchgeführt werden,

und bei dem die kritischen Fläche unter Annahme von Defekten einer vorgegebenen Größenverteilung ermittelt wird, wobei die

BEST AVAILABLE COPY

Größenverteilung so gewählt wird, dass bei der Herstellung des Bauelementes auftretende Defekte nachgebildet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich (100) für die lokale Veränderung und/oder die Größe dieses Bereiches (100) ohne Nutzung einer Zufallsfunktion ermittelt wird,
5 oder dass ein Bereich (100) für die lokale Veränderung und/oder die Größe dieses Bereiches unter Nutzung einer Zufallsfunktion ermittelt wird.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich (100) für die lokale Veränderung und/oder die Größe dieses Bereiches (100) gemäß
15 einer Gleichverteilung oder mit einer Begünstigung von Bereichen und/oder Größen ausgewählt wird, die die Veränderung des Bewertungsmaßes (GBM) hin zum Ziel des Verfahrens besonders beeinträchtigen.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für das Erzeugen der veränderten Entwurfsdaten (10a) in dem durch die zu verändernden Entwurfsdaten festgelegten Entwurf ein Bereich (100) ausgewählt wird,
25 dass Entwurfsdaten ermittelt werden, welche den Entwurf in dem ausgewählten Bereich (100) betreffen,
und dass die ermittelten Entwurfsdaten gemäß einer vorgegebenen Funktion verändert werden, die eine Geometrieveränderung des Entwurfs in dem ausgewählten Bereich bewirkt.
30
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrieveränderung eine Verschiebung (308) eines Entwurfsteils in dem Bereich (100) um eine

BEST AVAILABLE COPY

vorgegebene Strecke oder um eine vorgegebene Anzahl von Punkten eines Rastermaßes und in einer vorgegebenen Richtung ist, und/oder dass die Geometrieveränderung eine Spiegelung eines Entwurfsteils in dem Bereich (100) an einer vorgegebenen

5 Spiegelachse ist,

und/oder dass die Geometrieveränderung eine Drehung eines Entwurfsteils in dem Bereich (100) um einen vorgegebenen Drehpunkt und einen vorgegebenen Drehwinkel ist,

und/oder dass die Geometrieveränderung eine gleichmäßige oder
10 ungleichmäßige Dehnung oder Stauchung eines Entwurfsteils in dem Bereich (100) entlang mindestens einer vorgegebenen Richtung und um mindestens einen vorgegebenen Skalierungsfaktor ist,

und/oder dass die Geometrieveränderung eine Glättung von Linien eines Entwurfsteils in dem Bereich (100) betrifft,
15

und/oder dass die Geometrieveränderung ein Ersetzen des Entwurfsteils in dem ausgewählten Bereich (100) durch einen Entwurfsteil aus einem anderen Bereich des Entwurfs oder durch einen vorgegebenen Entwurfsteil oder durch einen entsprechenden Entwurfsteil eines Entwurf aus einem früheren Zyklus des Verfahrens ist, wobei der entsprechende Bereich an der gleichen Stelle im Entwurf liegt, wie der ausgewählte Bereich oder eine ähnliche Geometrie wie der ausgewählte Bereich hat, und wobei der entsprechende Bereich vorzugsweise ein Bereich
20 aus dem besten bisher in dem Verfahren ermittelten Entwurf ist,
25

und/oder dass die Geometrieveränderung eine Änderung der Gesamtfläche des geänderten Entwurfs (10a) im Vergleich zur Gesamtfläche des zu ändernden Entwurfs (19) bewirkt.

30

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Vorgabe für die

BEST AVAILABLE COPY

Geometrieveränderung unter Nutzung einer Zufallsfunktion ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da -
5 durch gekennzeichnet, dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes die Anzahl von Ecken (E1 bis E4) oder die Anzahl von Kanten (110 bis 120) in dem veränderten Entwurf (10a) oder in dem Bereich (100) ermittelt wird, und/oder dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes die Strombe-
10 lastbarkeit (D) mindestens einer Struktur ermittelt wird, die mit Hilfe des Entwurfs (10, 10a) hergestellt werden soll, und/oder dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes die Koppelkapazität zwischen einem Element einer herzustellenden integrierten Schaltungsanordnung und mindestens einer Struktur er-
15 mittelt wird, die mit Hilfe des Entwurfs (10, 10a) hergestellt werden soll, und/oder dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes die Überlappung (U) zwischen einem Element einer herzustellenden integrierten Schaltungsanordnung und mindestens einer Struktur er-
20 mittelt wird, die mit Hilfe des Entwurfs (10, 10a) hergestellt werden soll, und/oder dass beim Ermitteln des Bewertungsmaßes die Gesamtfläche des geänderten Entwurfs (10a) berechnet wird.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da - durch gekennzeichnet, dass das Bewertungsmaß ein Gesamtbewertungsmaß (GBM) ist, das aus mindestens zwei verschiedenen Bewertungsmaßen (BM1, BM2) ermittelt wird, und/oder dass Wichtungsfaktoren (W1, W2) mit voneinander ver-
30 schiedenen Werten vorgegeben und zur Wichtung der Bewertungsmaße (BM1, BM2) bei der Ermittlung des Gesamtbewertungsmaßes (GBM) verwendet werden.

BEST AVAILABLE COPY

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da -
durch gekennzeichnet, dass eine Entscheidung
über das Beibehalten und/oder das Ersetzen der unveränderten
Entwurfsdaten abhängig von einer Zufallsfunktion durchgeführt
5 wird (316, 318).

10. Verfahren nach Anspruch 9, da durch gekenn -
zeichnet, dass die Abhängigkeit der Entscheidung von
der Zufallsfunktion abhängig von der Anzahl der Zyklen (n)
10 verringert wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da -
durch gekennzeichnet, dass für einen Entwurf
(10, 10a) ein Rastermaß gewählt wird, das gleich der Breite
15 eines Maskenschreibstrahls ist, der zur Übertragung des Ent-
wurfs (10, 10a) auf eine Lithografiemaske genutzt wird,
oder dass für einen Entwurf (10, 10a) ein Rastermaß gewählt
wird, das kleiner als die Breite des Maskenschreibstrahls
ist.

20

12. Datenverarbeitungsanlage (550) zum automatischen Verän-
dern von Entwurfsdaten für die Herstellung eines Bauteils,
insbesondere einer integrierten Schaltungsanordnung,
mit einer Speichereinheit (552) zum Speichern von zu verän-
25 dernden Entwurfsdaten, die einen zu verändernden geometri-
schen Entwurf (10) für ein Bauteil festlegen,
mit einer Änderungseinheit (554), die aus den Entwurfsdaten
veränderte Entwurfsdaten eines veränderten Entwurfs (10a) er-
zeugt und in der Speichereinheit (552) speichert,
30 mit einer Bewertungsmaßermittlungseinheit (558 bis 562), die
aus den veränderten Entwurfsdaten ein Bewertungsmaß (GBM) er-
mittelt,

BEST AVAILABLE COPY

- wobei beim Ermitteln des Bewertungsmaßes eine für den veränderten Entwurf oder Bereich (100) ermittelte kritische Fläche bezüglich Kurzschlüssen und/oder eine für den veränderten Entwurf (10a) oder in dem Bereich (100) ermittelte kritische Fläche bezüglich Unterbrechungen ermittelt wird (310),
- 5 mit einer Vergleichseinheit, die das Bewertungsmaß (GBM) für den veränderten Entwurf (10a) mit einem Bewertungsmaß für den zu verändernden Entwurf vergleicht,
- und mit einer Stauereinheit (572), die abhängig von dem Vergleichsergebnis die unveränderten Entwurfsdaten beibehält oder durch die veränderten Entwurfsdaten ersetzt,
- 10 und die automatisch die Durchführung mehrerer Zyklen von Veränderungen, Vergleichen und Entscheidungen über das Ersetzen veranlasst,
- 15 wobei die kritischen Fläche unter Annahme von Defekten einer vorgegebenen Größenverteilung ermittelt wird und wobei die Größenverteilung so gewählt wird, dass bei der Herstellung des Bauelementes auftretende Defekte nachgebildet werden.
- 20 13. Datenverarbeitungsanlage (550) nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch mindestens eine weitere Einheit, bei deren Betrieb ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgeführt wird.
- 25 14. Programm oder Datenspeicher mit einem Programm, das eine Befehlsfolge enthält, bei deren Ausführung durch einen Prozessor (600) ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgeführt wird.

BEST AVAILABLE COPY